

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-260031

(43)Date of publication of application : 25.09.2001

(51)Int.Cl.

B24D 3/00

B24D 3/06

(21)Application number : 2000-068113

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 13.03.2000

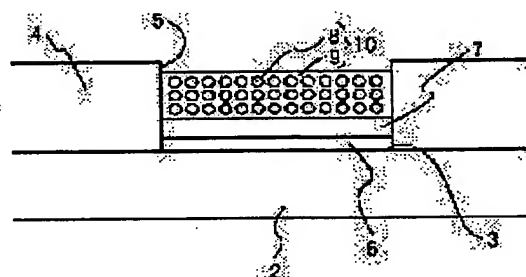
(72)Inventor : MASUKO MASAMI

(54) PELLET TYPE GRINDING WHEEL AND MANUFACTURING METHOD FOR THE SAME

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a pellet type grinding wheel that is durable via an appreciably abrasion-resistant abrasive grain layer and can take on unlimited outside dimensions, and a method of manufacturing for the pellet type grinding wheel.

**SOLUTION:** With a mask 4 arranged on a base 2, a catalytic layer 6 is formed on a base surface 3 and next an abrasive grain layer 10 comprising an electroless plating film 9 with abrasive grains 8 dispersed is formed on the catalytic layer 6. When peeled off the base 2, the abrasive grain layer 10 still rendered integral with the catalytic layer 6 provides the grinding wheel 1 in a desirable form.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-260031

(P2001-260031A)

(43) 公開日 平成13年9月25日 (2001.9.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 2 4 D 3/00

3/06

識別記号

3 4 0

3 2 0

F I

B 2 4 D 3/00

3/06

テ-マ-ト (参考)

3 4 0 3 C 0 6 3

3 2 0 B

B

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願2000-68113(P2000-68113)

(22) 出願日

平成12年3月13日 (2000.3.13)

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 益子 正美

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

Fターム(参考) 3C063 AA02 AB10 BA03 BB02 BC02

BF10 BH07 CC14 CC17 EE15

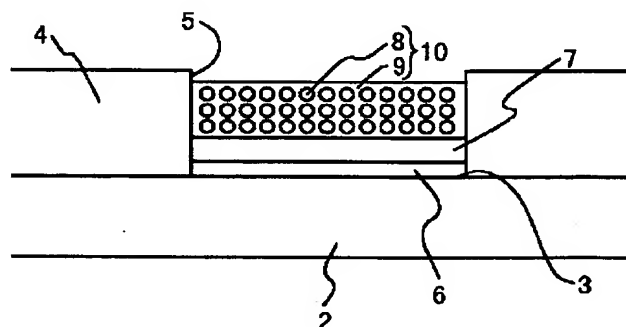
FF08

(54) 【発明の名称】 ペレット型砥石とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 砥粒層の耐磨耗性が優れて耐久性があり、さらに外形寸法が自由に取れるペレット型砥石およびその製造方法を得る。

【解決手段】 基板2にマスク4を配置し、基板表面3上に触媒層6を形成し、次いで、前記触媒層6の上に砥粒8を分散させた無電解めっき被膜9からなる砥粒層10を形成し、前記砥粒層10を前記触媒層6と一体としたまま前記基板2から剥離して、所望の砥石1を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板表面上に触媒層を形成し、次いで、前記触媒層の上に砥粒を分散させた無電解めっき被膜からなる砥粒層を形成し、前記砥粒層を前記触媒層と一体としたまま前記基板から剥離して、前記砥粒層と前記触媒層とが一体となった砥石を取り出すことを特徴とする砥石の製造方法。

【請求項2】 請求項1記載の基板は、ステンレス鋼のものをを用いたことを特徴とする砥石の製造方法。

【請求項3】 請求項1記載の砥石の製造方法において、前記基板と前記触媒層との間に、剥離層を設けることを特徴とする砥石の製造方法。

【請求項4】 請求項1から請求項3のいずれかに記載の触媒層は、電解めっきにより形成されることを特徴とする砥石の製造方法。

【請求項5】 請求項1から請求項4のいずれかに記載の砥石の製造方法において、前記触媒層を形成する前に、所望の砥石形状を所望の数量だけ具備したマスクを基板表面上に配置し、前記基板表面の少なくとも一部を覆うことにより該基板表面の所望部分に前記形状を有する砥石を形成することを特徴とする砥石の製造方法。

【請求項6】 請求項5に記載の砥石形状がペレット型であることを特徴とする砥石の製造方法。

【請求項7】 請求項1から請求項6のいずれかに記載の砥石の製造方法により製造されたことを特徴とする砥石。

【請求項8】 請求項7に記載の無電解めっき被膜は、ニッケル被膜であることを特徴とする砥石。

【請求項9】 請求項7または請求項8記載の無電解めっき被膜は、リンを15重量パーセント以下含有することを特徴とする砥石。

【請求項10】 請求項7から請求項9のいずれかに記載の触媒層はニッケルめっきであることを特徴とする砥石。

【請求項11】 請求項10記載の触媒層の膜厚は、2μm以下であることを特徴とする砥石。

【請求項12】 請求項7から請求項11のいずれかに記載の無電解めっき被膜のビッカース硬度は、400以上1200以下の範囲にあることを特徴とする砥石。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガラスや金属などの研削加工や研磨加工に用いられる砥石に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来からガラスや金属製の被加工物を研削加工するには、前記被加工物の設計形状と概略等しい表面形状を有する鋳鉄製の台皿を用意して、被加工物の大きさや形状に合わせて前記台皿上に複数のペレット型砥石を配置してエポキシ樹脂系等の接着剤で貼り

つけて製作した研削皿を用いて、前記被加工物と摺り合わせて加工する方法が広く行われている。

【0003】前記ペレット型砥石は、基体と、その上に形成されるダイヤモンドなどの砥粒を結合剤（ボンド）で保持した砥粒層とから構成されており、前記結合剤の種類により、フェノール樹脂、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂などを結合剤としたレジンボンド砥石、ケイ酸ナトリウムを主な結合剤としたビトリファイドボンド砥石、および銅やスズなどの金属焼結体を結合剤としたメタルボンド砥石、さらには、電気めっき膜を結合剤とした電着ボンド砥石がある。

【0004】これらの結合剤の違いによる砥粒の保持力を比較すると、電着ボンド砥石が最も強く耐摩耗性に優れており、加工効率が高く耐久性がある。次に、メタルボンド砥石の保持力が良く、レジンボンド砥石やビトリファイドボンド砥石は、砥粒の保持力が弱く耐摩耗性が劣っており、砥粒層の摩耗が速く寿命が短いという欠点を有している。

【0005】しかしながら、電着ボンド砥石は、以下に示すように製造することが技術的に難しいために一般には使用されておらず、電着ボンド砥石を除く他の3種類のボンド砥石が用いられているのが現状である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】電着ボンド砥石の一般的な製法は、めっき液中に研削剤であるダイヤモンドチップなどの砥粒を分散させて電気めっきを行い、ペレット型砥石の基体表面に、めっき被膜を結合剤として砥粒を含有した砥粒層を形成する電気めっき法である。しかしながら、この電気めっき法は、砥粒層を形成する基体が突起部や角部の形状を有しているとその部分に電流が集中してしまうという特性があるため、一つのペレット型砥石において砥粒層を均一な厚さに形成することが難しく、また製作された砥石間における砥粒層の厚さがばらつき個体差も大きい。したがって、砥粒層を均一な厚さにしたペレット型砥石を得るためには、電気めっき後に機械加工を行って砥粒層の膜厚を均一にする必要がある。前述のように電着ボンド砥石は硬質なので、この機械加工は困難でコストが高くなってしまい、上述のような優れた物性を持っているにもかかわらず、実際にはほとんど電着ボンド砥石は製作されていない。

【0007】また、電着ボンド砥石を除く3種類のボンド砥石は、全て成形法により製造されており、標準となる外形寸法（概略直径5mm～15mm）以外のサイズの砥石を製作する場合には、成形型の製作から行わなくてはならないため、コストが割高になり、外形寸法の異なる多品種少量ペレット型砥石製作には対応が難しいという問題点もあった。

【0008】本発明はこのような問題点に鑑みてなされたもので、砥粒層の耐摩耗性が優れて耐久性があり、さらに外形寸法が自由に取れるペレット型砥石およびその

製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、請求項1に記載の発明に関わる砥石の製造方法では、基板表面上に触媒層を形成し、次いで、前記触媒層の上に砥粒を分散させた無電解めっき被膜からなる砥粒層を形成し、前記砥粒層を前記触媒層と一体としたまま前記基板から剥離して、前記砥粒層と前記触媒層とが一体となった砥石を取り出すことを特徴としている。

【0010】請求項2に記載の砥石の製造方法では、請求項1記載の基板はステンレス鋼のものをを用いたことを特徴としている。

【0011】また、請求項3に記載の砥石の製造方法では、請求項1記載の砥石の製造方法において、前記基板と前記触媒層との間に、剥離層を設けることを特徴としている。

【0012】請求項4に記載の砥石の製造方法では、請求項1から請求項3のいずれかに記載の触媒層は、電解めっきにより形成されることを特徴としている。

【0013】請求項5に記載の砥石の製造方法では、請求項1から請求項4のいずれかに記載の砥石の製造方法において、前記触媒層を形成する前に、所望の砥石形状を所望の数量だけ具備したマスクを基板表面上に配置し、前記基板表面の少なくとも一部を覆うことにより該基板表面の所望部分に前記形状を有する砥石を形成することを特徴としている。

【0014】請求項6に記載の砥石の製造方法では、請求項1から請求項5に記載の砥石形状がペレット型であることを特徴としている。

【0015】さらに、請求項7に記載の砥石では、請求項1から請求項6のいずれかに記載の砥石の製造方法により製造されたことを特徴としている。

【0016】請求項8に記載の砥石では、請求項7に記載の無電解めっき被膜はニッケル被膜であることを特徴としている。

【0017】請求項9に記載の砥石では、請求項7または請求項8記載の無電解めっき被膜は、リンを15重量パーセント以下含有することを特徴としている。

【0018】また、請求項10記載の砥石では、請求項7から請求項9のいずれかに記載の触媒層はニッケルめっきであることを特徴としている。

【0019】請求項11に記載の砥石では、請求項10記載の触媒層の膜厚は、2 $\mu$ m以下であることを特徴としている。

【0020】請求項12に記載の砥石では、請求項7から請求項11のいずれかに記載の無電解めっき被膜のビッカース硬度は、400以上1200以下の範囲にあることを特徴としている。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明においては、以下の手順によりペレット型砥石を製造する。

【0022】まず、ペレット型砥石の所望の外形寸法と数量に応じた寸法の基板とマスクを用意する。基体の材料は、導電性があり機械的剛性のある金属が良く、例えば機械加工性が容易で繰り返し使用ができる黄銅などが良い。また、より多くの繰り返し使用をする場合では、後述の前処理や無電解めっき処理に際して使用される薬品に対して耐久性のある例えばステンレス (SUS304) が良い。また、マスクの材料にはマスクそのものに後工程の無電解めっきでめっきが析出しない樹脂製が良く、基板と同じく前処理や無電解めっき処理に際して使用される薬品に対して耐久性があり、繰り返し使用できるので、例えばテトラフロロエチレンなどが良い。

【0023】次に、前記基板上に所望のペレット型砥石の外形寸法に加工した穴を所望の数量有するマスクを取り付ける。後工程の無電解めっきは基板表面の状態を忠実に転写する特性があるので、基板の表面はRa=0.1 $\mu$ m程度に平滑に仕上げておく。基板にマスクを取り付ける方法には、あらかじめ双方の固定位置を決めておき、該位置の基板側にネジ穴、マスク側にはねじ山の無い穴を作製しておき、ボルトネジで固定する方法等がある。

【0024】次に、マスクを取り付けた基板のマスキングされていない基板表面に不動態化処理を行う。この不動態化処理は、最終工程において基板と所望のペレット型砥石とを容易に剥離できるように、一種の剥離層を形成するのである。該剥離層の形成には、その処理方法の簡便さから薬液を用いた浸漬処理が適しており、その処理液としては、重クロム酸カリウムや重クロム酸ナトリウムなどの重クロム酸塩の0.5~1容量%水溶液が適当であり、ニッカノタック (日本化学産業 (株) 製) などの市販処理液を用いても良い。これらの処理液を常温で、30秒から1分程度前記基板を浸漬することで、マスキングされていない基板表面上に不動態化膜が形成される。また、基板材料がステンレスであれば、その表面に既に酸化膜が形成されており、該酸化膜が剥離層の役割を果たすので、不動態化処理を省略することもできる。

【0025】さらに、不動態化処理を行った後に、後工程の無電解めっきの析出反応を促すための触媒層を形成する。基板のマスキングされていない表面にだけ触媒層を形成する方法としては、電気めっき法が適している。中でも、ニッケルめっきが最も適しており、ファラデーの法則による電流量とめっき時間でその膜厚を制御する。ここで形成する触媒層の厚さとしては、2 $\mu$ m以下が望ましく、さらに好ましくは0.1 $\mu$ m以下が良い。触媒層を厚くすると、前述のように電気めっき法の特性により前記触媒層の厚さが不均一になり、また後工程の砥粒層の形成工程において、所望の形成部分である基板

表面への砥粒の析出が妨げられることから好ましくない。

【0026】次に、砥粒層の形成を行う。この形成方法には均一析出性が良いことから無電解めっき法が好適である。この無電解めっき法に用いるめっき液としては無電解ニッケルめっき液が適しており、例えば硫酸ニッケルを主成分とし、次亜リン酸ナトリウムを還元剤としたニッケル-リン無電解めっき液が良い。前記ニッケル-リン無電解めっき液中にダイヤモンドパウダー等の所望の砥粒を所定量投入した後、スターラー等で攪拌して砥粒を均一に分散させてめっき浴とする。前記砥粒は、市販されているダイヤモンドパウダーや立方晶窒化ホウ素(CBN)等の砥粒が適しており、その粒径に制限はないが、概略 $0.1\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ のものが良い。ここで、触媒層を形成した前記基板をめっき浴に投入して、マスクに覆われていない基板上の触媒層が露出している部分のみに、前記砥粒を含む均一な厚さのめっき被膜が形成される。該被膜が、無電解めっき被膜を結合剤とした砥粒層となる。該砥粒層は、めっき浴温度とめっき時間により所望の厚みに制御することができる。

【0027】最後に、基板からマスクを取り外し、形成された砥粒層を剥離することにより、所望のペレット型砥石が得られる。また、上記のようにして得られた砥石の結合剤である無電解めっき被膜の硬度は、無電解めっき液の種類や組成、めっき後の被膜の熱処理で制御することができる。例えば、上述の主成分が硫酸ニッケルで次亜リン酸ナトリウムを還元剤としたニッケル-リンめっき液より形成しためっき被膜のピッカース硬度は、前記めっき液のリン含有量が9重量%前後の場合は約400であり、さらに後処理として400℃で1時間の熱処理を行えば約1200のピッカース硬度にすることができる。なお、前記めっき液のリン含有量は15重量%以下であれば、上記と同等の熱処理効果が期待できる。

【0028】基板とマスクは、前述の通り、それぞれ繰り返し使用することが可能なものを選定しておけば、それらを繰り返し使用して同一のペレット型砥石を所望の数量製作することが可能である。

(第一の発明の実施の形態) 図2に本発明のペレット型砥石を製造する工程の一部の概略図を示す。以下にその製造方法を説明する。

【0029】基板2の材料には黄銅(C3601)材の平板を用い、基板表面3は機械加工により、 $Ra0.1\mu\text{m}$ に平滑化してある。マスク4はテトラフロロエチレン製であり、所望の砥石ペレットの外形寸法である直径は15mmの穴が複数個設けられている。

【0030】まず、基板2およびマスク4を塩素系有機溶剤で脱脂した後に、基板2にマスク4を取り付け、ボルトネジで固定(不図示)する。マスク4で覆われていない基板2の裏面や側面のめっき不可部分を、めっきマスキング剤(たとえばターコ5980-1A)を用いて

マスキング(不図示)する。次に、水酸化ナトリウムを主成分とする水溶液によるアルカリ脱脂、塩酸による酸洗を順に行った後、常温の0.5容量%重クロム酸ナトリウム水溶液中に30秒間基板を浸漬して基板2の表面上に剥離層6を形成する。前記基板2を水洗後、スルファミン酸ニッケルを主成分とするニッケルめっき液中で、電流密度 $0.05\text{A}/\text{cm}^2$ で30秒間電気めっきを行い、平均膜厚 $0.5\mu\text{m}$ のニッケルめっき触媒層7を剥離層6上に形成した。

【0031】触媒層7形成後、基板2とマスク4を水洗し、砥粒を含む無電解めっき浴中に投入する。無電解めっき浴は、硫酸ニッケルを主成分とし次亜リン酸ナトリウムを還元剤としたニッケル-リン無電解めっき液に、粒径 $2\sim 4\mu\text{m}$ のダイヤモンドパウダーを1重量%となるように投入し、スターラーで攪拌して砥粒を均一に分散させた。このめっき浴を液温 $85^\circ\text{C}$ 、 $\text{PH}5.0$ として、前記基板を約15時間浸漬して $500\mu\text{m}$ の厚さのめっき被膜を析出させ砥粒層10を得た。めっき処理後、基板2を水洗し乾燥させて、マスク4を除去して、剥離処理を行って、図1に示すような、直径15mmのペレット型砥石1が得られた。

【0032】さらに後処理として、 $400^\circ\text{C}$ の雰囲気中で1時間の熱処理を行ない、無電解ニッケルめっき被膜9のピッカース硬度を1200とした。

【0033】次に、前記ペレット型砥石1を複数配置しエポキシ樹脂で固定した研削皿を用意して、平板ガラス(素材BK7)を $10\mu\text{m}$ 研削加工したところ、研削時間が従来のメタルボンド砥石に比べて約 $1/10$ に短縮された。また、加工面の表面粗さについては、 $Ra=0.01\mu\text{m}$ となり、従来の砥石による表面粗さ $Ra=0.1\mu\text{m}$ よりも格段に優れた表面が得られた。さらに、従来の砥石では数面の研削加工で加工面の表面粗さが劣化するのに比べ、本発明の砥石では10面加工してもその加工面粗さに変化は起こらなかった。

【0034】また、本実施形態で用いた基板2とマスク4は20回以上の繰り返し使用に耐え、ペレット型砥石を安価に製造することができた。

【0035】

【発明の効果】以上説明してきたとおり、本発明によれば、従来の砥石に比べて格段に耐磨耗性が優れて耐久性があり、繰り返し研削加工してもその研削性能が劣化せず安定したペレット型砥石が得られた。

【0036】また、砥石の外形寸法を自由に設定することができ、かつ所望の生産量が少量でも簡便に製作対応することができ、さらに基板とマスクを繰り返し使用することができるので、安価にペレット型砥石を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のペレット型砥石の概略図である。

【図2】 本発明のペレット型砥石の製造工程中におけ

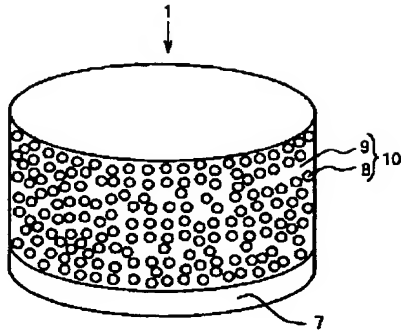
る概略図である

【符号の説明】

- 1 ペレット型砥石
- 2 基板
- 3 基板表面
- 4 マスク

- 5 マスク穴外径部
- 6 剥離層（不動態化膜）
- 7 触媒層
- 8 砥粒
- 9 めっき膜
- 10 砥粒層

【図1】



【図2】

